

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 167 084**A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 85107816.2

(51)

Int. Cl.⁴: **C 09 K 3/10**
C 08 L 23/28

(22)

Anmeldetag: 24.06.85

(30)

Priorität: 28.06.84 DE 3423907

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.01.86 Patentblatt 86/2

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71)

Anmelder: **Gebrüder Kömmerling Kunststoffwerke GmbH**
Zweibrückerstrasse 200
D-6780 Pirmasens(DE)

(72)

Erfinder: **Knoll, Brigitte**
Franckstrasse 6
D-6660 Zweibrücken(DE)

(74)

Vertreter: **Dipl.-Ing. Schwabe, Dr. Dr. Sandmair, Dr. Marx**
Stuntzstrasse 16 Postfach 86 02 45
D-8000 München 86(DE)

(54)

Dichtungsmaterial auf Kunststoffbasis.

(57)

Dichtungsmaterial auf Kunststoffbasis aus nachchloriertem Polyethylen mit 30 bis 42 % Chlor, Acrylnitril/Butadien-Kautschuk mit einem Verhältnis von Butadien zu Acrylnitril von 55 : 45 bis 82 : 18 und Polyvinylchlorid mit einem K-Wert von 58 bis 78 mit einem Weichmacheraufnahmevermögen von mindestens 30 % sowie gegebenenfalls üblichen PVC-Stabilisatoren, Füllstoffen, Pigmenten und Treibmitteln mit einer verbesserten Standfestigkeit und Elastizität, das mit schlagzähem Hart PVC koextrudiert werden kann zur Herstellung von Dichtungslippen zum Abdichten von Kunststoffkörpern, insbesondere Türen oder Fensterflügeln, speziell zum kittlosen Verglasen von Türen oder Fenstern.

EP 0 167 084 A2

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft ein Dichtungsmaterial auf Kunststoffbasis und dessen Verwendung zum Abdichten von Kunststoffkörpern, insbesondere Tür- oder Fensterflügeln, speziell zum kittlosen Verglasen von Türen oder Fenstern.

Für Kunststofffenster oder Kunststofftüren war es früher üblich, kittlose Verglasungen mit Hilfe von Verglasungsschnüren auf der Basis von synthetischem Kautschuk (ATPK, Neopren) durchzuführen. Hierbei wurden die Dichtungsschnüre auf Gehrung geschnitten und in Aussparungen der Glasleiste bzw. des Fenster- oder Türflügels eingebracht. Diese Arbeitsweise ist jedoch sehr umständlich und zeitaufwendig.

Eine Weiterentwicklung bestand darin, die Füllung, in der Regel eine Glasscheibe, in aus Kunststoffhohlprofilstäben zusammengesetzten Rahmen von Türen oder Fenstern mittels zweier einander gegenüberliegender Dichtungen festzuhalten. Von diesen beiden Dichtungen ist die eine in einer Nut in einer Rippe gehalten, während die andere an einer Halteleiste sitzt, die ihrerseits in eine Nut im Hohlprofilstab einrastet oder eingeschoben ist. In der Regel sind Hohlprofilstab und Halteleiste aus schlagzähem Hart-Polyvinylchlorid (Hart-PVC) gebildet.

Beide Dichtungen sind als Lippendichtungen ausgebildet mit mehreren parallel zueinander verlaufenden Lippen, die beim Einsetzen der Füllung so verformt werden, daß sie gegen deren Oberfläche unter Spannung anliegen. Das Material dieser Lippen wird hierbei in erster Linie auf Biegung belastet.

Solche Dichtungslippen haben einen sehr großen Verformungsweg und sind daher auch geeignet, große Maßabweichungen in der Dicke der Fassung und in den entsprechenden Abmessungen des Rahmens und der Füllung aufzunehmen.

Die in der Rippe sitzende Dichtung ist in der Regel aus natürlichem oder synthetischem Kautschuk gefertigt, der elastisch bleibt und auch nach längerer Zeit noch die erforderliche Haltekraft auf die Füllung ausübt. Die an der Halteleiste angebrachte Dichtung besteht aus einem thermoplastischen Material, um gemeinsam mit der Halteleiste koextrudiert werden zu können. Eine Koextrusion des Thermoplasts der Rahmenstäbe und der Halteleiste mit dauerelastischen Elastomeren, die hier in Frage kommen, ist dagegen nicht möglich.

Thermoplastische Materialien, vornehmlich weichgemachtes Polyvinylchlorid (PVC), das durch Art und Menge des darin enthaltenen Weichmachers auf die gewünschte Shore-Härte eingestellt werden kann, kann zwar unter Anwendung konventioneller Verfahren mit der Hart-PVC-Glasleiste bzw. dem Hart-PVC-Fensterpro-

fil gemeinsam extrudiert werden, die solchermaßen anextrudierten Weich-PVC-Dichtungslippen haben jedoch den Nachteil, daß sie aufgrund ihrer Neigung zur Weichmacherwanderung und -extraktion nach einiger Zeit verspröden und die Rückstellkräfte abbauen, so daß die bekannte, mit der Halteleiste koextrudierte Dichtung mit ihren Dichtungslippen nach einiger Zeit nicht mehr ausreichend fest an der Füllung, insbesondere Glasscheibe, anliegt. Damit ist nicht nur die abdichtende Wirkung beeinträchtigt, weil eine solche lose anliegende Dichtungslippe von Feuchtigkeit unterkrochen werden kann, vielmehr ist die bekannte Dichtung auch nicht mehr in der Lage, die Füllung, welche oft erhebliche Kräfte aufnehmen muß, in ihrer Lage festzuhalten.

Aufgabe der Erfindung war es daher, ein Dichtungsmaterial zu entwickeln, das sich für die Herstellung von koextrudierten Dichtungslippen eignet, ohne daß dabei die vorstehend geschilderten Nachteile, nämlich ein unerwünschter Abbau der Rückstellkräfte, eine unerwünschte Versprödung und ein unerwünschter Abfall der Haftung an der Halteleiste, auftreten.

Es wurde nun gefunden, daß diese Aufgabe gelöst werden kann durch Verwendung eines weichmacherfreien Dichtungsmaterials auf Kunststoffbasis mit der nachstehend angegebenen Zusammensetzung.

Gegenstand der Erfindung ist ein Dichtungsmaterial auf Kunststoffbasis, das dadurch gekennzeichnet ist, daß es besteht aus:

nachchloriertem Polyethylen (CPE) mit einem Chlorgehalt von 30 bis 42 %, vorzugsweise von 36 %, Acrylnitril/Butadien-Kautschuk (NBR) mit einem Verhältnis von Butadien zu Acrylnitril von 55 : 45 bis 82 : 18, vorzugsweise von 67 : 33, und Polyvinylchlorid (PVC) mit einem K-Wert von 58 bis 78, vorzugsweise von 70, mit einem Weichmacheraufnahmevermögen von mindestens 30 % (nach DIN 53 417, Teil 1) sowie gegebenenfalls üblichen PVC-Stabilisatoren, Füllstoffen, Pigmenten und Treibmitteln.

Ein solches Dichtungsmaterial weist eine bessere Standfestigkeit und Dauerelastizität auf als die bisher verwendeten, weichmacherhaltigen Dichtungsmaterialien, insbesondere Weich-PVC, und es bietet den Vorteil, daß es mit schlagzähem Hart-PVC, aus dem in der Regel die Tür- und Fensterrahmen sowie die Halteleiste bestehen, auf an sich bekannte Weise koextrudiert werden kann unter Ausbildung einer an die Halteleiste anextrudierten Dichtungslippe.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung besteht das Dichtungsmaterial aus

40 bis 60 Gew.-Teilen nachchloriertem Polyethylen (CPE) mit einem Chlorgehalt von 30 bis 42 %, vorzugsweise 36 %, 20 bis 30 Gew.-Teilen Nitrilkautschuk (NBR) mit einem Verhältnis von Butadien : Acrylnitril von 55 : 45 bis 82 : 18,

vorzugsweise von 67 : 33,

20 bis 30 Gew.-Teilen Polyvinylchlorid mit einem K-Wert von 58 bis 78, vorzugsweise von 70, mit einem Weichmacheraufnahmevermögen von mindestens 30 % (nach DIN 53 417, Teil 1) sowie

0 bis 0,5 Gew.-Teilen Azodicarbonamid,

0 bis 20 Gew.-Teilen Calciumcarbonat (unbeschichtet),

1,5 bis 2,5 Gew.-Teilen Bariumcadmiumlaurat und/oder Bariumcadmiumstearat und/oder Bariumcadmiummyristat,

0,4 bis 0,6 Gew.-Teilen organischem Phosphit als Kostabilisator für die zuletzt genannte Komponente mit einem Brechungsindex $n_D^{20} = 1,515$ bis $1,525$,

1 bis 2 Gew.-Teilen epoxidiertem Sojabohnenöl und

0,5 bis 1,5 Gew.-Teilen Flammruß oder Gasruß für ein schwarzes Dichtungsmaterial oder

4 bis 8 Gew.-Teilen Titandioxid vom Rutil-Typ für ein weißes Dichtungsmaterial.

Ein solches Dichtungsmaterial weist eine noch weiter verbesserte Standfestigkeit und Elastizität nach seiner Verformung zu einer Dichtungslippe auf, die wesentlich rückstellelastischer ist als eine solche aus Weich-PVC.

Das erfindungsgemäß zusammengesetzte Dichtungsmaterial läßt sich ohne weiteres verschweißen, da hierbei keine Weichmacherverdampfung und somit auch keine Versprödung auftreten kann. Es können somit problemlos Halteleisten in beliebiger Länge

zusammen und auch in der Gehrung verschweißt werden.

Zur Verbesserung seiner Alterungsbeständigkeit und Rückstell-
eigenschaften sowie zum Einfärben kann das erfindungsgemäße
Dichtungsmaterial übliche Füll- und Zuschlagstoffe enthalten.
Durch Verwendung geeigneter Treibmittel kann das erfindungsge-
mäße Dichtungsmaterial während der Koextrusion aufgeschäumt
werden, wobei vorzugsweise in einer nachfolgenden Kalibrier-
station eine geschlossene, porenfreie Außenoberfläche erzielt
wird (Moosgummieffekt).

Gegenstand der Erfindung ist ferner die Verwendung des vorste-
hend beschriebenen Dichtungsmaterials in Form einer Spritzmas-
se oder in Form einer koextrudierten Dichtungslippe zum Abdich-
ten von Kunststoffkörpern, insbesondere Tür- oder Fensterflügeln,
speziell zum kittlosen Verglasen von Türen oder Fenstern.

Eine solche Dichtungslippe kann an einer geeigneten Stelle
der Halteleiste und getrennt von der Dichtungsauflage mit der
Leiste koextrudiert werden, vorzugsweise bilden jedoch Dich-
tungsauflage und Dichtungslippe gemeinsam eine einzige Dich-
tung, um die Herstellung zu vereinfachen.

In der beiliegenden Zeichnung ist eine beispielhafte Ausfüh-
rungsform einer solchen Dichtungslippe mit Dichtungsauflage
und Halteleiste schematisch dargestellt.

In der dargestellten beispielhaften Ausführungsform ist eine Dichtungsauflage 14 in einer Abstufung sowohl der Wand 12 als auch der Wand 13 der Halteleiste 11 eingelassen. Die Dichtungsauflage 14 weist einen Abschnitt auf, der durch Koextrusion mit der Wand 12 verbunden ist und dessen der Glasscheibe zugewandte Oberfläche 21 parallel zur Wand 12 verläuft. Von dieser Oberfläche 21 ausgehend ragen zwei Längswülste 19, 20 ab mit jeweils sich einer etwa rechtwinklig zur Oberfläche 21 erstreckenden Flanke, die der Dichtungslippe 22 zugewandt ist, sowie jeweils einer in die entgegengesetzte Richtung weisenden, flach zur Oberfläche 21 abfallenden Flanke. Am Übergang zwischen den Wänden 12 und 13 der Halteleiste 11 ist eine lange, sich von diesem Übergangsbereich aus in Richtung zur Mitte der Glasscheibe hin verjüngende Dichtungslippe 22 angeformt, die in der beiliegenden Zeichnung in ihrer Ruhelage gezeigt ist, in der sie die Verbindungslinie zwischen den freien Kanten der Längswülste 19, 20 weit überragt. Im zusammengebauten Zustand ist diese Dichtungslippe 22 jedoch stark verformt, wobei sie dichtend gegen die Glasscheibe anliegt, deren der Dichtungslippe 22 zugewandte Oberfläche auf den auch dann nur wenig zusammengedrückten Längswülsten 19, 20 aufliegt und somit mit der obengenannten Verbindungslinie etwa zusammenfällt.

Einzelheiten über die Ausgestaltung und Funktionsweise eines solchen Abdichtungssystems sind in der von der Anmelderin am gleichen Tage unter dem internen Zeichen "Anwaltsakte 33 479" eingereichten deutschen Patentanmeldung mit dem Titel

"Tür- oder Fensterflügelrahmen" zu finden.

Grundlage des erfindungsgemäßen Dichtungsmaterials auf Kunststoffbasis ist nachchloriertes Polyethylen (CPE) mit einem Chlorgehalt von 30 bis 42 %, vorzugsweise 36 %. Dieses Material hat allein eine Shore-A-Härte von etwa 55 (nach DIN 53 505, 10s).

Zur Erzielung einer befriedigenden Rückstellelastizität wird das CPE erfindungsgemäß mit Nitrilkautschuk (NBR) mit einem Butadien : Acrylnitril-Verhältnis von 55 : 45 bis 82 : 18, vorzugsweise 67 : 33, gemischt. Durch den Zusatz eines Nitrilkautschuks allein wird die Shore-A-Härte jedoch noch nicht ausreichend erhöht. Um zu praktikablen Shore-A-Härten von mehr als 65 zu kommen, wird daher der Mischung noch Polyvinylchlorid (PVC) mit einem K-Wert von 58 bis 78, vorzugsweise 70, mit einem Weichmacheraufnahmevermögen von mindestens 30 % (nach DIN 53 417, Teil 1) zugesetzt. Die so erhaltene Mischung wird dann gegebenenfalls noch mit üblichen PVC-Stabilisatoren versetzt und enthält vorzugsweise noch Füllstoffe, wie Kreide, und entsprechende Pigmente zur gewünschten Farbeinstellung.

Die Shore-A-Härte des erfindungsgemäßen Dichtungsmaterials der vorstehend angegebenen Zusammensetzung beträgt 65 bis 80, vorzugsweise 70 bis 75.

Beispiele für erfindungsgemäß verwendbare PVC-Stabilisatoren

~~12~~
9

0167084

sind Barium-Cadmium-Seifen, zinnorganische Verbindungen, Bleiverbindungen, Calcium-Zink-Seifen, bevorzugt werden Barium-Cadmium-Seifen verwendet.

Beispiele für erfindungsgemäß verwendbare Füllstoffe sind Kreide (Calciumcarbonat), Gips, Kieselsäure, Kaolin; vorzugsweise wird Kreide verwendet.

Beispiele für erfindungsgemäß verwendbare Pigmente sind Titandioxid, Ruß, anorganische und organische Pigmente der verschiedensten Art; vorzugsweise werden Titandioxid, insbesondere ein solches vom Rutil-Typ, als weißes Pigment und Ruß, insbesondere Flamm- oder Gasruß, als schwarzes Pigment verwendet.

Als Treibmittel können erfindungsgemäß anorganische Treibmittel, wie Ammoniumbicarbonat und Natriumbicarbonat, sowie organische Treibmittel, wie Azodicarbonamid, Sulfohydrazid und Pentamethylenetetramin, verwendet werden. Vorzugsweise werden Natriumbicarbonat und Azodicarbonamid verwendet.

Erfindungsgemäß verwendbare übliche Zuschlagstoffe, die insbesondere Schlagzähkomponenten darstellen, sind Polyacrylate, mit Ethylenvinylacetat modifiziertes Polyvinylchlorid und chloriertes Polyethylen. Vorzugsweise wird chloriertes Polyethylen verwendet.

Zur Herstellung einer Dichtungslippe aus dem erfindungsgemäßen

Dichtungsmaterial wird beispielsweise eine Dryblend-Mischung der nachstehend angegebenen Zusammensetzung einem Einschneckenextruder mit einem Schneckendurchmesser von 30 mm und einer Länge von 15 D zugeführt. Die Temperaturen dieses Extruders sind wie folgt eingestellt:

Zone 1: 162°C

Zone 2: 162°C

Zone 3: 168°C

Zone 4: 170°C.

Die Drehzahl beträgt 8 UpM.

Dryblend-Mischung zur Herstellung der Dichtungslippe:

50 Gew.-Teile CPE, Chlorgehalt 36 %

25 Gew.-Teile S-PVC, K-Wert 70

25 Gew.-Teile Nitrilkautschuk NBR (Butadien : Acrylnitril-
Verhältnis 67 : 33)

2 Gew.-Teile Bariumcadmiumlaurat

0,5 Gew.-Teile organisches Phosphit

1,5 Gew.-Teile epoxidiertes Sojabohnenöl

5 Gew.-Teile Calciumcarbonat

1,5 Gew.-Teile Flammruß

Dem Hauptextruder wird ein Hart-PVC-Material mit CPE als Schlagzähkomponente zugeführt. Die Temperaturen des Hauptextruders sind wie folgt eingestellt:

Zone 1: 150°C

Zone 2: 170°C

Zone 3: 170°C

Zone 4: 162°C

Zone 5: 160°C

Zone 6: 208°C

Zone 7: 208°C

Die Drehzahl beträgt 12 UpM.

Sowohl das Produkt des Einschneckenextruders als auch das Produkt des Hauptextruders werden einem Koextruder (Doppelschneckenextruder mit einem Schneckendurchmesser von 65 mm) mit einer Drehzahl von 12 UpM zugeführt. Unter den oben angegebenen Extrusionsbedingungen erhielt man eine Halteleiste mit anextrudierter Dichtungslippe, die nach dem Kalibrieren bei einer Abzugsgeschwindigkeit von 2 m/min die aus der Zeichnung ersichtliche Formgebung hatte.

Das Material der Dichtungslippe wies die folgenden mechanischen Eigenschaften auf:

Shore A-Härte: 70 bis 72 (nach DIN 53 505)

Zugfestigkeit: 13 N/mm² (nach DIN 53 455)

Bruchdehnung: 1000 % (nach DIN 53 455)

Druckverformungsrest 22 h/70°C bei 25 % Verformung: 65 %
(nach DIN 53 517)

Abreißfestigkeit der koextrudierten Dichtungslippe vom
Hart-PVC-Profil: > 70 N/mm².

Von besonderem Interesse ist in diesem Zusammenhang der vorstehend angegebene günstige Wert für den Druckverformungsrest, der ein Maß für die Rückstellelastizität der erfindungsgemäßen Dichtungslippe darstellt. Je niedriger dieser Wert ist, um so rückstellelastischer ist das Dichtungsmaterial. Übliches weichgemachtes PVC hat beispielsweise einen entsprechenden Wert von über 80 %, synthetischer Kautschuk, z.B. ATPK (ein Ethylen/Propylen/Terpolymer-Kautschuk mit einem Dien als Terkomponente) hingegen einen entsprechenden Wert von < 50 %.

Der entsprechende Wert des erfindungsgemäßen Dichtungsmaterials liegt in jedem Falle unter 70 %.

Die Fenster- oder Türrahmen, an welche die Abdichtungslippen der obengenannten Zusammensetzung angespritzt oder damit koextrudiert werden, bestehen in der Regel aus Hart-PVC, das in bekannter Weise mit Zuschlagstoffen compoundiert ist. Dieses PVC kann normal eingestellt werden, es kann aber auch vorzugsweise schlagzäh modifiziert sein. Als Schlagzähkomponenten kommen alle bekannten Zuschläge, die hierfür dienlich sind, in Betracht. Vorzugsweise nimmt man für die erfindungsgemäße Anextrusion der Dichtungslippe ein PVC, das als Schlagzähkomponente nachchloriertes Polyethylen (CPE) enthält.

Die Erfindung wurde vorstehend an Hand der Herstellung einer Dichtungslippe aus dem erfindungsgemäßen Dichtungsmaterial für einen Tür- oder Fensterflügelrahmen beschrieben, sie kann

~~-16-~~
13

0167084

aber auch in anderem Zusammenhang verwendet werden, beispielsweise bei Raumteilern, die wie ein Tür- oder Fensterflügelrahmen aus Kunststoffhohlprofilstäben und einer Füllung aufgebaut sind.

Anwaltsakte 50 554 VII

Firma
Gebrüder Kömmerling
Kunststoffwerke GmbH
Zweibrückerstr. 200
6780 Pirmasens

Dichtungsmaterial auf Kunststoffbasis

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Dichtungsmaterial auf Kunststoffbasis,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß es besteht
aus:
nachchloriertem Polyethylen mit 30 bis 42 % Chlor,
Acrylnitril/Butadien-Kautschuk mit einem Verhältnis von
Butadien zu Acrylnitril von 55:45 bis 82:18 und
Polyvinylchlorid mit einem K-Wert von 58 bis 78 mit einem
Weichmacheraufnahmevermögen von mindestens 30 % (nach DIN
53 417, Teil 1) sowie gegebenenfalls üblichen PVC-Stabilisato-
ren, Füllstoffen, Pigmenten und Treibmitteln.

2. Dichtungsmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es nachchloriertes Polyethylen (CPE) mit einem Chlorgehalt von 36 % enthält.

3. Dichtungsmaterial nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es einen Acrylnitril/Butadien-Kautschuk mit einem Verhältnis von Butadien : Acrylnitril von 67:33 enthält.

4. Dichtungsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß es Polyvinylchlorid mit einem K-Wert von 70 mit einem Weichmacheraufnahmevermögen von mindestens 30 % (nach DIN 53 417, Teil 1) enthält.

5. Dichtungsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es ein Treibmittel zum Aufschäumen enthält.

6. Dichtungsmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß es besteht aus:
40 bis 60 Gew.-Teilen nachchloriertem Polyethylen (PCE) mit einem Chlorgehalt von 30 bis 42 %, vorzugsweise 36 %,
20 bis 30 Gew.-Teilen Nitrilkautschuk NBR mit einem Verhältnis von Butadien : Acrylnitril von 55 : 45 bis 82 : 18, vorzugsweise von 67 : 33,
20 bis 30 Gew.-Teilen Polyvinylchlorid mit einem K-Wert von 58 bis 78, vorzugsweise von 70, mit einem Weichmacheraufnahme-

vermögen von mindestens 30 % (nach DIN 53 417, Teil 1) sowie
0 bis 0,5 Gew.-Teilen Azodicarbonamid,
0 bis 20 Gew.-Teilen Calciumcarbonat (unbeschichtet),
1,5 bis 2,5 Gew.-Teilen Bariumcadmiumlaurat und/oder Barium-
cadmiumstearat und/oder Bariumcadmiummyristat,
0,4 bis 0,6 Gew.-Teilen organischem Phosphit

mit einem Brechungs-

index $n_D^{20} = 1,515$ bis $1,525$,

1 bis 2 Gew.-Teilen epoxidiertem Sojabohnenöl und
0,5 bis 1,5 Gew.-Teilen Flammruß oder Gasruß für ein schwarzes
Dichtungsmaterial oder
4 bis 8 Gew.-Teilen Titandioxid vom Rutil-Typ für ein weißes
Dichtungsmaterial.

7 Dichtungsmaterial nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
daß es 50 Gew.-Teile nachchloriertes Polyethylen (CPE) mit ei-
nem Chlorgehalt von 30 bis 42 %, vorzugsweise von 36 %, enthält.

8. Verwendung des Dichtungsmaterials nach einem der Ansprüche
1 bis 7 in Form einer Spritzmasse oder in Form einer coextru-
dierten Dichtungslippe zum Abdichten von Kunststoffkörpern,
insbesondere Tür- oder Fensterflügeln, speziell zum kittlosen
Verglasen von Türen oder Fenstern.

